

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平9-509295

(43) 公表日 平成9年(1997)9月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I
H 0 4 N 1/60		4226-5C	H 0 4 N 1/40 D
G 0 6 T 1/00		9377-5H	G 0 9 G 5/00 5 1 0 P
G 0 9 G 5/00	5 1 0	9377-5H	5/06
		9067-5C	H 0 4 N 1/46 Z
H 0 4 N 1/46		9178-5H	G 0 6 F 15/66 N
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 14 頁)			

(21) 出願番号 特願平7-521893
(86) (22) 出願日 平成7年(1995)2月16日
(85) 翻訳文提出日 平成8年(1996)8月15日
(86) 国際出願番号 PCT/US95/01918
(87) 国際公開番号 WO95/22867
(87) 国際公開日 平成7年(1995)8月24日
(31) 優先権主張番号 08/197,055
(32) 優先日 1994年2月16日
(33) 優先権主張国 米国 (US)

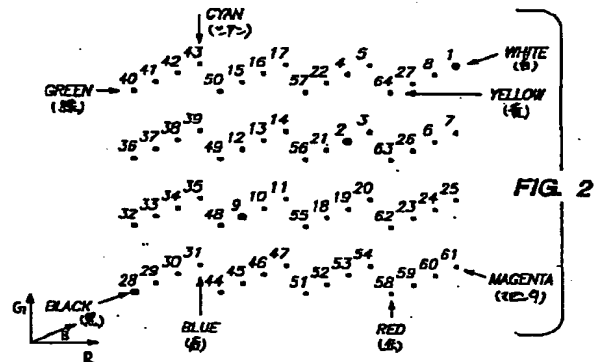
(71) 出願人 アップル コンピュータ, インコーポレ
イテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95014 クッパチーノ, ワン インフィ
ナイト ループ (番地なし)
(72) 発明者 グエイ, ランドール ジー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95014 クッパチーノ, ロング オーク
レーン 10053
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーコンピュータグラフィックシステムにおけるカラーマッピングテーブルのスムージング

(57) 【要約】

本発明は、無彩色からずれる不適切なカラーシフトを最小化し、同時に、測定エラーの影響を削減し、効果的に実行されるルックアップテーブル上のデータ点間の補間を実現することを達成する、カラールックアップテーブルのスムージング方法を提供する。特に、本発明の一実施形態によれば、各データ点の位置が特有の要素によって指示される3次元データ配列を有する初期のルックアップテーブル上のデータが、所定の制限を満足するようにスムージング (平滑化) される。この結果、カラー画像生成装置とカラー画像出力装置との間で不一致の色域を有するコンピュータグラフィックシステムにおいて、3次元ルックアップテーブルが生成装置の色と出力装置の色を関係づける。本発明の方法は、白を表現するデータ点から始めて、黒を表現するデータ点で終了する。つまり、無彩色に近い色を表現するデータ点とそのデータ点の隣接データ点を比較し、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値がデータ点の色成分の値と所定量以上異なる場合、そのデータ点の色成分の値と1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が所定量以上異なる



【特許請求の範囲】

1. 各データ点の配置が特有の要素によって指示される3次元データ配列を有する予備ルックアップテーブルのデータのスムージング方法であって、生成される3次元ルックアップテーブルは、カラー画像生成装置とカラー画像出力装置との間で不一致の色域を有するコンピュータグラフィックシステムの生成装置の色と出力装置の色が関係づけられており、前記方法は、ある黒と白の色を表現するデータ点から始め、黒と白以外の色を表現するデータ点で終了する方法であって、

a) 無彩色に近い色で表現されるデータ点とそのデータ点の隣接データ点を比較し、

b) 1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値がデータ点の色成分の値と所定量以上異なる場合、前記データ点の色成分の値と1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が所定量以上異ならないように、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値を調整し、

c) 少なくとも1次元のデータ点の要素と同じ要素となる関連データ点を、隣接データ点と比較し、

d) 隣接データ点の1つあるいは複数の色成分の値が前記各関連データ点の色成分の値と所定量以上異なる場合、該関連データ点の色成分の値と1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が所定量以上異ならないように、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値を調整し、

e) a) 工程からd) 工程を反復することを特徴とする方法。

2. 白を表現するデータ点から始める

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 前記c) 工程は、以下のc-1) からc-3) の工程からなる

c-1) 第1番目に提供される次元上のデータ点と同じ要素である関連データ点を隣接データ点と比較し、

c-2) 第2番目に提供される次元上のデータ点と同じ要素である関連データ

点を前記 d) 工程を行わずに隣接データ点と比較し、

c-3) 第3番目に提供される次元上でデータ点と同じ要素である関連データ点を前記 d) 工程あるいは前記 e) 工程を行わずに隣接データ点と比較することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

カラーコンピュータグラフィックシステムにおける

カラーマッピングテーブルのスムージング

発明の属する分野

本発明は、カラーコンピュータグラフィックスに関し、特に、生成装置の色から出力装置の色へマップするカラーマップテーブルのスムージングに関するものである。

技術水準

CRTのような生成装置の色から、カラープリンタのような出力装置の色に変換する場合、ルックアップテーブルによって出力装置に対する正しい色を決定するのが、一般的な方法である。そして、生成装置に対する色を指示するルックアップテーブルが生成されると、正しい色が出力装置に対し出力される。

測定によって目的とするテーブルが決定される場合は、各測定には誤差が含まれているので、このような誤差により、入力された色における小さなカラーシフトが、大きなカラーシフト、あるいは不適当なカラーシフトとなってしまう。加えて、部分的なルックアップテーブルを用いるだけで、生成色（生成装置の色）のすべての範囲わたるマッピングを実行するために、例えば、3次元線形補間（trilinear interpolators）が用いられている。このような補間を実行する際には、ある点からその点に隣接する点へ色を変更する範囲が制限されているものがある。例えば、0から255の範囲外では、ある点からその点に隣接する点へ色を変更する範囲は-32から31までに制限されている。そして、有効な補間を行うためには、3次元テーブルをスムージング（平滑化）することと、測定エラーを最小にすることが必要である。

3次元テーブルのスムージングの1つの方法として、まず、3次元テーブルの黒（あるいは白）から始めて、すべての点が制限内にあることが立証されるまで、3次元テーブルの各軸（赤、緑、あるいは青）を順番に1つずつスキャンして検査していく。しかしながら、測定エラーと色域マッピングのために、ある色で

は、その色成分が急激に増大するので、グレー（無彩色）のラインの色成分にカ

ラーシフトが生じる。例えば、カラーインクジェットプリンタの場合、青は黒からただちに有彩色にシフトする傾向がある。最初に、青の軸が検査された場合、青の値を大きくもたない隣接色でさえも、青の大きい値に近い値が青の大きな値を持つ色となってしまふ。この結果、無彩色で表された色からある青の色成分へカラーシフトする。また、赤や緑の軸が最初に検査された場合も、同様の結果が得られるのは明らかである。このシフトによって得られる値は青の軸が最初に検査された場合の値よりもより低い値に下げられていることが判明するが、青のシフトよりも、赤あるいは緑の場合のシフトのほうがより顕著である。多くの人の目は無彩色からずれる不適切なカラーシフトに対して敏感であるため、このような結果は、非常に好ましくないものである。

必要とされることは、無彩色からずれる不適切な色へのシフトを最小、あるいは除去するカラーlookupアップテーブルのスムージング方法であり、同時に、測定エラーの影響を削減し、lookupアップテーブル上のデータ点間の補間を効果的に実行することである。

発明の要約

本発明は上述の目的を達成するカラーlookupアップテーブルをスムージングする方法を提供する。特に、本発明の実施形態に従えば、各データ点の位置が特有の要素によって指示される3次元データ配列を有するlookupアップテーブル上のデータが、そのlookupアップテーブルに存在する所定の制限を満足するようにスムージング（平滑化）される。この結果、カラー画像生成装置とカラー画像出力装置とが不一致の色域を有するコンピュータグラフィックシステムにおいて、3次元lookupアップテーブルが生成装置の色と出力装置の色を関係づける。本発明の方法は、白を表現するデータ点から開始され、黒を表現するデータ点で終了する。つまり、無彩色に近い色を表現するデータ点とそのデータ点の隣接データ点を比較し、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が、そのデータ点の同じ色成分の値と所定量以上異なる場合、それら1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値がそのデータ点の色成分の値と所定量以上異ならないように、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値を調整される。少なくとも1次元のあ

るデータ点の要素と同じ要素の関連データ点は、隣接データ点と比較され、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が関連データ点の色成分の値と所定量以上異なる場合、その関連データ点の色成分の値と1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が所定量以上異ならないように、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が調整される。上述のステップが、ルックアップテーブルが完全にスムージング（平滑化）されるまで繰り返される。以上の処理によって、無彩色を保存し、かつ補間の制限を保持し、更に、測定エラーをスムージングする効果が得られる。

図面の簡単な説明

本発明は、以下の添付の図面と実施形態から一層理解されるであろう。その図面としては、

図1は無彩色からある有彩色成分を有するある色へのカラーシフトをもたらすスキニング順を示すカラーマッピングテーブルを表現するRGB色立体の概略図である。

図2は無彩色を保存するスキニング順を示すカラーマッピングテーブルを表現するRGB色立体の概略図である。

実施形態の詳細な説明

本発明のカラーマッピングスムージング方法は、同一の出願人で同日に出願された同時係属中の米国特許出願第08/197,059号、「カラーコンピュータグラフィックシステムにおける主観的に心地よいマッピング」(SUBJECTIVELY PLEASING COLOR IN A COMPUTER GRAPHICS SYSTEM)を参照して本実施形態に組み込んだカラーマッピングテーブルをスムーズするような方法である。ルックアップテーブルは、例えば、 $17 \times 17 \times 17$ の3次元データ配列とする。上述の出願の発明に開示される好ましい実施形態に従えば、ルックアップテーブルにはデバイスとは独立した色空間（例えば、校正されたRGB色空間）の色仕様に従ってインデックスがつけられ、出力装置の表現と同等の表現でマップ

されている色の色仕様が生成される。例えば、ルックアップテーブルの入力値がRGB表現であるとする、周知の算術式を用いることでCMYK表現に変換さ

れる。以下の説明では、本発明のカラーマッピングスムージング方法をRGB色立体上の点のスムージングという立場から説明し、説明を簡略化するためにRGB色立体のサイズを $4 \times 4 \times 4$ とする。しかしながら、本発明の方法は、あらゆる色空間で表現されるあらゆるサイズのカラールックアップテーブルに適用されるものと理解されるべきである。

本発明について簡単に説明すると、本発明のカラーマッピングスムージング方法は、無彩色から離れて他の色へシフトしてしまう問題を解決し、その結果、無彩色に対する色仕様を固定する。白から始めて、無彩色の次の色を表現する対角線方向の隣接点を繰り返し検証し、境界外の色成分値はクリップし、無彩色データ点からルックアップテーブルの外壁へと検査していく。この処理によって、無彩色を保存し、補間の制限を維持し、測定エラーをスムージングする効果が得られる。

上述の方法は、不適切な色のシフトを生じる処理と対照することによってより理解されるであろう。図1は、 $4 \times 4 \times 4$ RGB色空間を表す点列が入力値を有するカラールックアップテーブルである。RGB色空間の青の軸は紙面の奥方向に伸びており、緑の軸は上方向に伸びており、赤の軸は右方向に伸びている。無彩色を表現する点（ドット）は有彩色を表現する点（ドット）より大きく表現されている。各点（ドット）に付加されている番号は、境界条件が調べられる点の順番を示している。

図1は、黒から検証を始める検証方法を示している。まず、点から点への検証を、青の軸方向に進める。各点の検証では、その点のRGBの各色成分とその点のすべての隣接点の対応する色成分とが比較される。RGB色空間の外壁上にない点に対しては、26個の隣接点がある。検証された点に関する境界外にある色成分を有するあらゆる隣接点は、クリップされた色成分を持っている。

行から行への検証が、緑の軸方向に進められる。青の軸における検証によって青は第4番目の点であると検証された後、次に検証される点（5）は、赤の軸と緑の軸で形成される平面の黒の上にある番号5の点である。こうして、シアンま

で検証が到達すると、青の軸と緑の軸で形成される平面の検証が完了する。次に

、平面から平面への検証が、赤の軸方向に進められる。次に検証される点（17）は、赤の軸と緑の軸で形成される平面の黒の右にある番号17の点である。同様の手順で、点単位の検証を最終点（64番目の点）で白が検証されるまで検証する。このようなカラーマッピングテーブルのスムージングの方法は単純であるが、上述した無彩色から他の所望しない有彩色へのカラーシフトが生じてしまう。

上述の方法と対照をなすのが、本発明のカラーマッピングテーブルのスムージングの方法である。図2に示すように、検証を白から始め、無彩色から無彩色へと検証を進めていく。この結果、白が検証された後、白を含むすべて色立体のサブスペース（補空間）の外側の青の軸と緑の軸が形成する平面、赤の軸と青の軸が形成する平面、赤の軸と緑の軸が形成する平面が、最小のサブスペースから最大のサブスペースまで順番に検証される。図2を参照すると、図1で示したように、青の軸方向において、点から点に検証が進められ、緑の軸方向において、行から行に検証が進められ、赤の軸方向において、面から面へと検証が進められている。しかしながら、他のサブスペースにおいて（関連して）、検証された点は再検証されない。各サブスペースで検証される最初の点が無彩色でない限り、他の検証の順序であっても良い。

白（番号1）を含む最小のサブスペースは、番号1の点から番号8の点によって定義される $1 \times 1 \times 1$ のサブスペースである。このサブスペースの青の軸と緑の軸が形成する平面の外壁は、番号2の点から番号5の点を含み、その番号順に各点が検証される。このサブスペースの赤の軸と青の軸が形成する平面の外壁は、既に検証されている番号2の点と番号3の点と、番号6の点と番号7の点も含んでいる。よって、それらの番号6の点と番号7の点が続いて検証される。赤の軸と緑の軸が形成する平面の外壁は、既に検証されている番号2の点と番号4の点と番号6の点を含んでおり、更に、番号8の点を含んでいる。それゆえ、番号8の点が検証されるとサブスペースの外壁の検証が完了する。

白を含む最大のサブスペースは、RGB色立体である。それゆえ、その色立体の青の軸と緑の軸が形成する外壁が点から点（青の軸方向）に検証され、行から

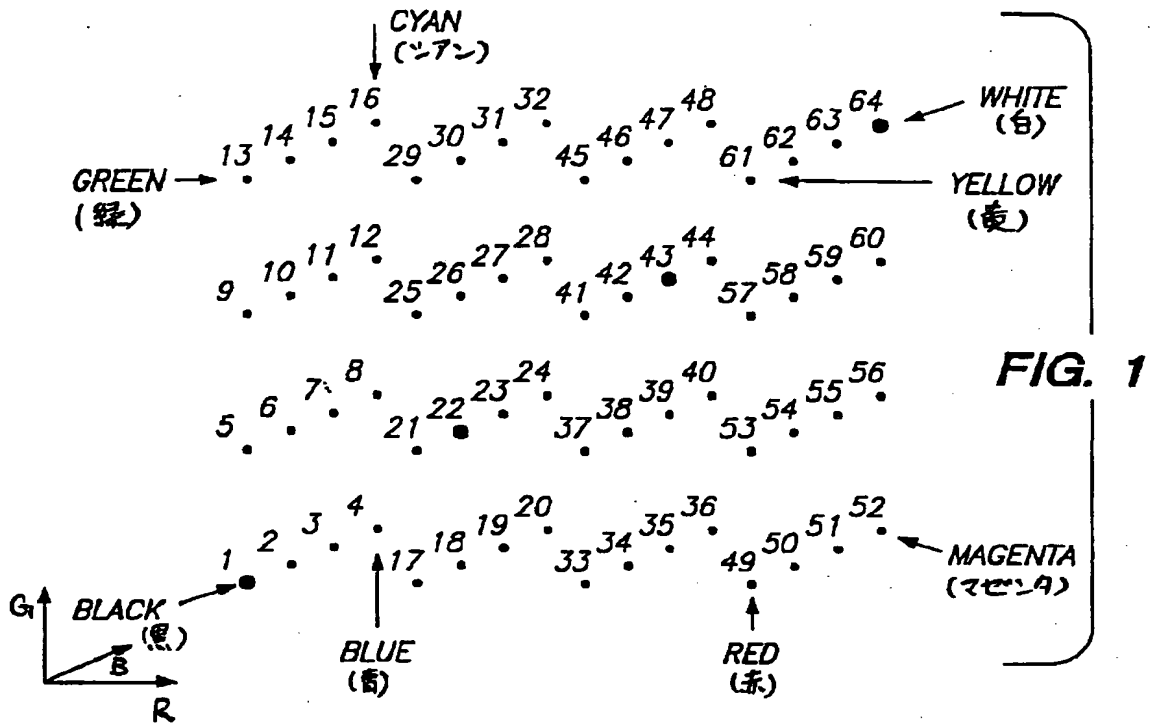
行（赤の軸方向）に検証される。赤の軸方向での面から面への移動をする時、赤の軸と青の軸が形成する平面と赤の軸と緑の軸が形成する平面の検証を、番号44の点から番号47の点からなる行の検証によって開始する。番号48、9、10及び番号11の点からなる行で、番号48の点以外はすでに検証されている。同様に、次に2つの行（緑の軸方向）では、番号49の点と番号50の点が、それぞれ未検証である。それゆえ、番号48、49、50の点は、その番号順で検証される。再び、赤の軸方向に、面から面への移動をする時、番号51の点から番号51の点からなる行が検証された後、赤の軸と緑の軸が形成する色立体の外壁上の番号55、56、57の点が検証される。最後に、番号58の点から番号61の点からなる配列が検証され、続いて、赤の軸と緑の軸が形成する色立体の外壁上の番号62、63、64の点が検証される。

最小のサブスペースと最大のサブスペースの中間のサイズのサブスペースに対する検証は、上述した同様の手順によって実行される。

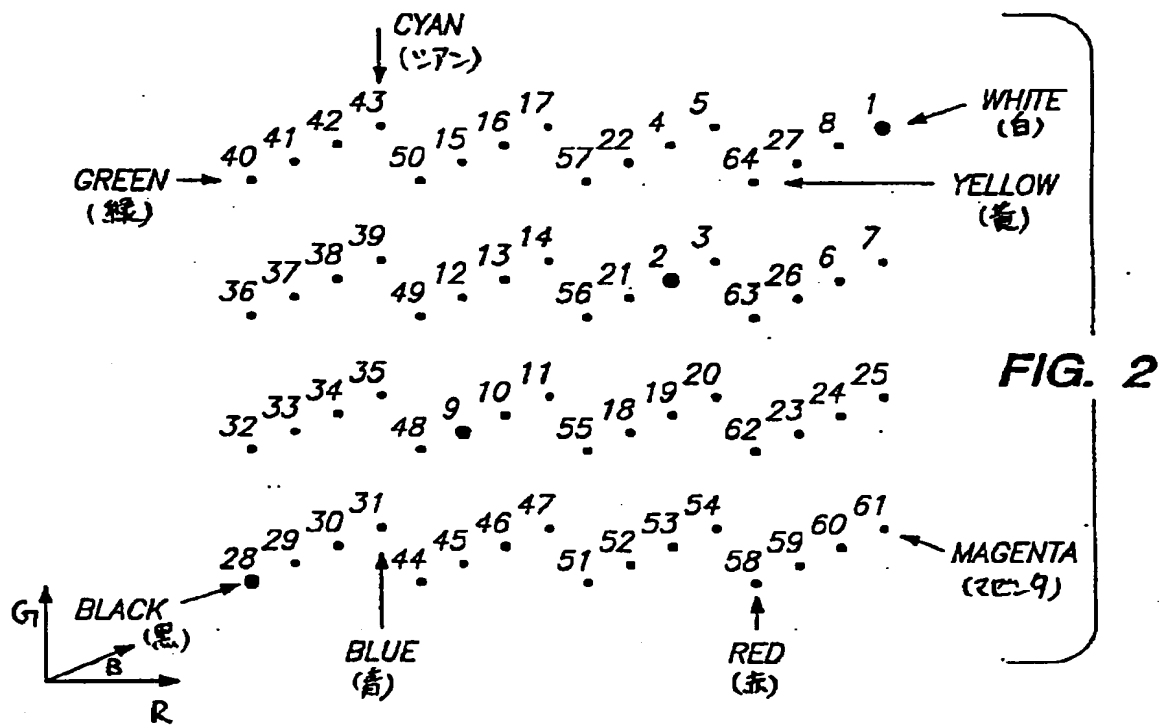
各サブスペースで無彩色から検証を始めることで、色表記における無彩色が保存され、他の方法のように不必要な色のシフトが生じてしまうことが避けられる。本発明の方法によれば、無彩色を不変に保持しながら測定エラーによる影響を削減し、最適な補間の制限を満足するようにカラールックアップテーブルがスムージング（平滑化）される。

本発明が、その精神あるいは要素となる特徴から逸脱することなく、他の特定の形態で表現可能であることが、当業者により理解されるであろう。それゆえ、本実施形態の開示は実例となるあらゆる点が考慮されているが、これに限定されるものではない。また、本発明の範囲は上述の説明よりもむしろ添付した請求項によって示され、請求項の等価の範囲、意味内となるあらゆる変更は、請求項に包含される。

【図1】



【図2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Application No. PCT/US 95/01918
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04N1/60		
According to <u>Local Patent Classification</u> or to both national classification and IPC:		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) PC 6 H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A, 0 273 398 (KONICA CORP) 6 July 1988 page 5, line 6 - line 28; figures ---	1
A	A, 0 410 719 (SEIKO INSTRUMENTS) 30 January 1991 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document disclosing the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document that published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 1 June 1995		Date of mailing of the international search report 19.06.95
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentlaan 1 NL - 2280 LV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Isa, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/US 95/01918

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-273398	06-07-88	JP-A- 63254863	21-10-88
		JP-A- 63254887	21-10-88
		JP-A- 63254888	21-10-88
		JP-A- 63254889	21-10-88
		JP-A- 63254864	21-10-88
		JP-A- 63254865	21-10-88
		JP-A- 1013890	18-01-89
		JP-B- 7016257	22-02-95
		JP-A- 63162248	05-07-88
		US-A- 4959711	25-09-90
		US-A- 5065234	12-11-91
EP-A-410719	30-01-91	JP-A- 3057376	12-03-91
		JP-A- 3066288	20-03-91

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ, UG), AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN

【要約の続き】

ないように、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が調整される。少なくとも1次元のデータ点の要素と同じ要素の関連データ点は隣接データ点と比較され、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が関連データ点の色成分の値と所定量以上異なる場合、その関連データ点の色成分の値と1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が所定量以上異ならないように、1つあるいは複数の隣接データ点の色成分の値が調整される。上述のステップが、ルックアップテーブルが完全にスムーズ（平滑化）されるまで繰り返される。

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

It can set to a color computer graphic system. Field to which smoothing invention of a color mapping table belongs Especially this invention relates to smoothing of a color map table which carries out a map from the color of generation equipment to the color of an output unit about color computer graphics. Technical level When changing into the color of an output unit like a color printer from the color of generation equipment like CRT, a general approach determines the right color to an output unit by the look-up table. And generation of the look-up table which directs the color to generation equipment outputs a right color to an output unit.

Since the error is included in each measurement when the target table is determined by measurement, the small color shift in the inputted color will turn into a big color shift or an unsuitable color shift according to such an error. In addition, it is a generation color (color of generation equipment) only at using a partial look-up table.

In order to perform range ***** mapping of ***** , three-dimension linear interpolation (trilinear interpolators) is used. In case such interpolation is performed, there are some to which the range which a color changes into the point which adjoins the point from a certain point is restricted. For example, if out of range, the range which a color changes into the point which are 0-255, and which adjoins the point from a certain point is restricted from -32 by 31. And in order to perform effective interpolation, it is required to carry out smoothing (smoothing) of the three-dimension table and to make a measurement error min.

As the one approach of smoothing of a three-dimension table, first, starting with the black (or white) of a three-dimension table, it scans one [at a time] each shaft (red, green, or blue) of a three-dimension table in order, and it is inspected until it is proved that all points are in a limit. However, for a measurement error and color-gamut mapping, in a certain color, since the color component increases rapidly, a color shift arises for the color component of gray (achromatic color) Rhine. In the case of a color ink jet printer, it is tended immediately for example, to shift blue from black to a chromatic color. First, when a blue shaft is inspected, even the contiguity color which does not have a blue value greatly will turn into a color in which the value near a large blue value has a big blue value. Consequently, it is colorless and a color shift is carried out from the expressed color to the color component of a certain blue. Moreover, also when red and a green shaft are inspected first, it is clear that the same result is obtained. Although it becomes clear that the value acquired by this shift is lowered to the value lower than a value when a blue shaft is inspected first, red or the shift in the case of being green is more more remarkable than a blue shift. To the unsuitable color shift many people's eyes shift [shift] from an achromatic color, since it is sensitive, such a result is not very desirable.

Being needed is min or the smoothing approach of a color look-up table to remove about a shift in the unsuitable color which shifts from an achromatic color, and it is reducing the effects of a measurement error to coincidence, and performing effectively interpolation between the data points on a look-up table to it.

Epitome of invention This invention offers the approach of carrying out smoothing of the color look-up

table which attains the above-mentioned purpose. If the operation gestalt of this invention is followed especially, smoothing (smoothing) of the data on the look-up table which has the three-dimension data array the location of each data point is instructed to be with a characteristic element will be carried out so that the predetermined limit which exists in the look-up table may be satisfied. Consequently, in the computer graphic system with which color picture generation equipment and a color picture output unit have the color gamut of an inequality, a three-dimension look-up table connects the color of generation equipment, and the color of an output unit. It is started from the data point expressing white, and the approach of this invention is ended by the data point expressing black. That is, the contiguous-data point of the data point expressing the color near an achromatic color and its data point is compared. When the values of the color component of one or more contiguous-data points differ the value of the same color component of the data point, and more than the specified quantity, so that the values of the color component of the contiguous-data point of these one or more may not differ the value of the color component of the data point, and more than the specified quantity The value of the color component of one or more contiguous-data points is adjusted. The same associated data point of an element as the element of the existing at least 1-dimensional data point When it is compared with a contiguous-data point and the values of the color component of one or more contiguous-data points differ the value of the color component of an associated data point, and more than the specified quantity, The value of the color component of one or more contiguous-data points is adjusted so that the value of the color component of the associated data point may not differ from the value of the color component of one or more contiguous-data points more than the specified quantity. An above-mentioned step is repeated until smoothing (smoothing) of the look-up table is carried out completely.

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

1. It is the Smoothing Approach of Data of Reserve Look-up Table Which Has Three-Dimension Data Array Arrangement of Each Data Point is Instructed to be with Characteristic Element. The color of the generation equipment of the computer graphic system with which the three-dimension look-up table generated has the color gamut of an inequality between color picture generation equipment and a color picture output unit, and the color of an output unit are connected. It is the approach of ending by the data point which begins said approach from the data point expressing the color of a certain black and white, and expresses colors other than black and white. The contiguous-data point of the data point expressed in the color near a achromatic color and its data point is compared.